






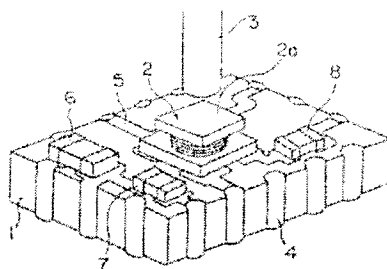
**Electronic surface mount device - has electronic element with exposed flat surface in its upper region for drawing up device with suction nozzle****Publication number:** DE4340594 (A1)**Publication date:** 1994-06-09**Inventor(s):** MANDAI HARUFUMI [JP]; KATO NOBORU [JP]; SHIROKI KOJI [JP]; TOJYO ATSUSHI [JP]**Applicant(s):** MURATA MANUFACTURING CO [JP]**Classification:**

**- International:** H01F27/29; H01G4/224; H05K3/30; H05K13/04; H01F27/29; H01G4/002; H05K3/30; H05K13/04; (IPC1-7): H01F15/02; H01G1/02; H01L23/12; H03H7/01; H05K3/30; H05K13/04

**- European:** H01G4/224; H01F27/29B; H05K3/30C; H05K13/04A2; H05K13/04G

**Application number:** DE19934340594 19931129**Priority number(s):** JP19920321886 19921201; JP19920328208 19921208**Also published as:** DE4340594 (C2)**Cited documents:** DE4101790 (C1) DE3536908 (C2) DE4008507 (A1) DE9110829U (U1)**Abstract of DE 4340594 (A1)**

The surface mount device (SMD) includes a substrate (1). An electronic element (2) is mounted on the substrate. Several electrodes (4,5) are arranged on a surface of the substrate for the electrical connection of the electronic element. The electronic element has an exposed flat surface in its upper region (2a) which is used for sucking up the device with a suction nozzle (3). The electronic element is mounted in the middle of the substrate. **ADVANTAGE** - Can be miniaturised without requiring casing or moulding.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 40 594 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**H 01 F 15/02**  
H 01 G 1/02  
H 01 L 23/12  
H 05 K 3/30  
H 05 K 13/04  
H 03 H 7/01

⑳ Aktenzeichen: P 43 40 594.0  
㉔ Anmeldetag: 29. 11. 93  
㉓ Offenlegungstag: 9. 6. 94

DE 43 40 594 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
01.12.92 JP P 321886/92 08.12.92 JP P 328208/92

㉑ Anmelder:  
Murata Mfg. Co., Ltd., Nagaokakyo, Kyoto, JP

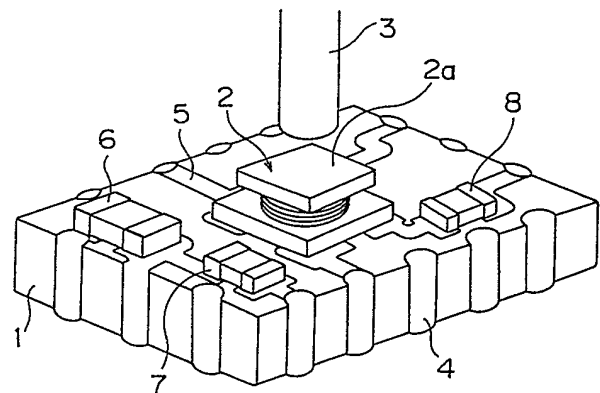
㉒ Vertreter:  
ter Meer, N., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Müller, F.,  
Dipl.-Ing., 81679 München; Steinmeister, H.,  
Dipl.-Ing.; Wiebusch, M., 33617 Bielefeld; Urner, P.,  
Dipl.-Phys. Ing.(grad.); Merkle, G., Dipl.-Ing. (FH),  
Pat.-Anwälte, 81679 München

㉒ Erfinder:  
Mandai, Harufumi, Nagaokakyo, JP; Kato, Noboru,  
Nagaokakyo, JP; Shiroki, Koji, Nagaokakyo, JP;  
Tojyo, Atsushi, Nagaokakyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Chipförmiger elektronischer Baustein

⑤7 Ein für die Oberflächenmontage geeigneter chipförmiger elektronischer Baustein weist ein elektronisches Element (2) auf, das auf einem Substrat (1) montiert ist. Das elektronische Element (2) weist in seinem oberen Bereich (2a) eine freiliegende flache Oberfläche auf, die das Ansaugen des Bausteins mit einer Saugdüse (3) gestattet.



DE 43 40 594 A 1

Die Erfindung betrifft einen oberflächenmontierbaren chipförmigen elektronischen Baustein (SMD).

Allgemein ist ein chipförmiger elektronischer Baustein, der ein auf einem keramischen Substrat montiertes elektronisches Element aufweist, durch Ummantelung mit einem topfförmigen Gehäuse abgedeckt oder durch Gießformen mit einem Harz bedeckt, so daß es als Oberflächenmontierbares Element (SMD) dienen kann.

Ein solcher ummantelter oder eingegossener chipförmiger elektronischer Baustein kann als Ganzes einheitlich gehandhabt werden, so daß ein oberer Teil dieses chipförmigen elektronischen Bausteins zum Zweck der Oberflächenmontage mit Hilfe einer Saugdüse festgehalten werden kann.

Durch ein solches Ummanteln oder Eingießen werden jedoch die Abmessungen eines solchen chipförmigen elektronischen Bausteins nachteilig vergrößert, und es wird viel Platz zum Tragen desselben benötigt. Wenn ein herkömmliches chipförmiger elektronischer Baustein verwendet wird, ist es deshalb unmöglich, diesen bei der Oberflächenmontage mit hoher Flächendichte zu montieren.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen chipförmigen elektronischen Baustein zu schaffen, der miniaturisiert werden kann, ohne daß eine Ummantelung oder ein Eingießen erforderlich ist.

Der chipförmige elektronische Baustein gemäß der Erfindung umfaßt wenigstens ein elektronisches Element, das auf einem Substrat montiert ist. Dieses elektronische Element ist in seinem oberen Teil mit einer flachen Oberfläche versehen, die durch eine Saugdüse angesaugt und festgehalten werden kann.

Erfindungsgemäß bestehen für das elektronische Element, das auf dem Substrat montiert ist, keine besonderen Beschränkungen, doch muß es in seinem oberen Teil mit einer flachen Oberfläche versehen sein, die durch eine Saugdüse angesaugt werden kann. Solch ein elektronisches Element kann beispielsweise durch einen Induktivitäts-Chip oder einen Induktivitäts-Block mit einem magnetischen Körper gebildet sein. Alternativ kann das elektronische Element beispielsweise auch ein Kondensator-Chip oder ein IC-Chip sein.

Erfindungsgemäß muß die flache Oberfläche, die auf dem oberen Teil des auf dem Substrat montierten elektronischen Elements vorgesehen ist, mindestens ein Gebiet aufweisen, das das Ansaugen durch eine Saugdüse gestattet, um den chipförmigen elektronischen Baustein bei der Oberflächenmontage zu halten. Weiterhin ist das elektronische Element vorzugsweise so auf dem Substrat montiert, daß es sich im wesentlichen in der Mitte desselben befindet, so daß das elektronische Element in einem stabileren Zustand gehalten wird. Das elektronische Element muß jedoch nicht zwingend in der Mitte des Substrats angeordnet sein, sofern der chipförmige elektronische Baustein insgesamt durch die Saugdüse, die das elektronische Element ansaugt, stabil gehalten werden kann.

Wenn das Substrat durch ein dielektrisches Substrat gebildet wird, kann der chipförmige elektronische Baustein mit einem Kondensator in diesem Substrat versehen sein. Weiterhin kann das Substrat an seiner Oberfläche mit Elektroden zum Anschluß des elektronischen Elements versehen sein. Das elektronische Element kann auf dem Substrat durch Anlöten an die auf seiner Oberfläche vorhandenen Elektroden befestigt sein. Um

eine solche Lötbefestigung zu verstärken, kann ein thermisch aushärtendes Harz zwischen dem elektronischen Element und dem Substrat vorgesehen sein, so daß es als Klebemittel dient, wodurch die Haftstärke zwischen dem Substrat und dem elektronischen Element verbessert wird.

Wenn das Substrat durch ein dielektrisches Substrat gebildet wird, ist es außerdem möglich, mehrere innere Elektroden im Inneren des dielektrischen Substrats vorzusehen, die mit einander unter Zwischenfügung einer dielektrischen Schicht überlappen, so daß ein Kondensatorteil gebildet wird. Wenn ein Induktivitätselement auf einem solchen dielektrischen Substrat montiert wird, ist es möglich, aus den chipförmigen elektronischen Baustein als LC-Filter auszubilden, indem dieses Induktivitätselement elektrisch mit dem in dem dielektrischen Substrat vorgesehenen Kondensatorteil verbunden wird. Da das dielektrische Substrat mit wenigstens einem Kondensatorteil in seinem Inneren versehen ist, wird kein separater Kondensator benötigt, und der Platz für einen solchen Kondensator kann eingespart werden. Außerdem ist es möglich, die elektronischen Eigenschaften oder Kenndaten einzustellen, indem der in dem dielektrischen Substrat gebildete Kondensatorteil mit einem Laserstrahl oder dergleichen getrimmt wird, wodurch eine Feineinstellung der Kenndaten erleichtert wird und die Stabilität der Kenndaten nach der Einstellung verbessert wird.

Gemäß der Erfindung kann der chipförmige elektronische Baustein bei der Oberflächenmontage durch eine Saugdüse angesaugt und gehalten werden, ohne daß eine Ummantelung oder ein Eingießen erforderlich ist. Somit kann der chipförmige Baustein im Vergleich zum Stand der Technik verkleinert werden, so daß eine Oberflächenmontage mit hoher Flächendichte ermöglicht wird. Beispielsweise kann der chipförmige elektronische Baustein auf  $4,5 \times 3,2$  mm verkleinert werden, im Vergleich zu etwa  $5,3 \times 4$  mm bei einem herkömmlichen Baustein. Somit ermöglicht die Erfindung eine Miniaturisierung des chipförmigen elektronischen Bausteins um 5 bis 30%.

Außerdem kann der erfindungsgemäße chipförmige elektronische Baustein im Vergleich zum Stand der Technik durch einfachere Schritte hergestellt werden, ohne daß Arbeitsschritte wie etwa das Ummanteln oder Eingießen erforderlich sind. Darüber hinaus kann der chipförmige elektronische Baustein im Vergleich zum Stand der Technik zu geringeren Kosten hergestellt werden, da kein Material für die Ummantelung oder für das Eingießen benötigt wird.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine Frontansicht der Ausführungsform nach Fig. 1;

Fig. 3 eine Seitenansicht der Ausführungsform nach Fig. 1;

Fig. 4 eine Frontansicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, bei der ein thermisch aushärtendes Harzelement als Klebemittel zwischen einem Induktivitäts-Chip und einem Substrat eingefügt ist;

Fig. 5 eine Frontansicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, bei der ein Induktivitäts-Block als elektronisches Element vorgesehen ist, das auf einem Substrat montiert ist;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 7A ein Schnitt längs der Linie A-A in Fig. 6;

Fig. 7B ein Schnitt längs der Linie B-B in Fig. 6;

Fig. 8 eine Schaltskizze eines LC-Filters gemäß der Ausführungsform nach Fig. 6;

Fig. 9 eine Schaltskizze eines Beispiels für eine Schaltung eines LC-Filters, bei dem die vorliegende Erfindung anwendbar ist;

Fig. 10 eine Schaltskizze eines weiteren Beispiels einer Schaltung eines LC-Filters, bei dem die Erfindung anwendbar ist; und

Fig. 11 eine Schaltskizze eines weiteren Beispiels einer Schaltung eines LC-Filters, bei dem die Erfindung anwendbar ist.

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines chipförmigen elektronischen Bausteins gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. In dem chipförmigen elektronischen Baustein nach Fig. 1 ist ein Induktivitätselement 2 in der Form einer chipförmigen Spule auf einem keramischen Substrat 1 montiert, so daß es sich im wesentlichen auf der Mitte des Substrats befindet. Der Induktivitäts-Chip 2 weist einen Flansch 2a auf, der auf seiner Oberseite eine flache Oberfläche aufweist. Dieser Induktivitäts-Chip 2 ist auf obere Elektroden 5 aufgelötet, die auf einer oberen Oberfläche des keramischen Substrats 1 ausgebildet sind, und ist dadurch auf dem keramischen Substrat 1 befestigt.

Zusätzlich zu dem Induktivitäts-Chip 2 sind weitere elektronische Komponenten oder Elemente 6, 7 und 8 auf den oberen Elektroden 5 des keramischen Substrats 1 montiert. Die oberen Elektroden 5 sind mit seitlichen Elektroden 4 verbunden, die auf den Seitenflächen des keramischen Substrats 1 ausgebildet sind, so daß der chipförmige elektronische Baustein insgesamt auf einer Schaltungsplatine oberflächenmontiert und in den Bereichen der seitlichen Elektroden 4 verlötet werden kann.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, ist bei dem erfindungsgemäßen elektronischen Baustein gemäß diesem Ausführungsbeispiel der Induktivitäts-Chip 2, der mit dem Flansch 2a mit einer flachen Oberfläche versehen ist, im wesentlichen auf dem Mittelbereich des keramischen Substrats 1 befestigt, wodurch es möglich ist, den chipförmigen elektronischen Baustein als Ganzes bei der Oberflächenmontage zu halten, indem die flache Oberfläche des Flansches 2a des Induktivitäts-Chips 2 mit einer Saugdüse 3 angesaugt und festgehalten wird.

Fig. 2 und 3 sind Front- und Seitenansichten des Induktivitäts-Chips 2, der auf dem keramischen Substrat 1 montiert ist. Wie aus Fig. 2 und 3 hervorgeht, ist der Induktivitäts-Chip 2 durch ein Lötmittel 9 elektrisch mit den auf dem keramischen Substrat 1 vorgesehenen Elektroden verbunden. Während der Induktivitäts-Chip 2 auf diese Weise durch das Lötmittel 9 an dem keramischen Substrat 1 fixiert ist, kann, wie in Fig. 4 gezeigt ist, zwischen dem Induktivitäts-Chip 2 und dem Substrat 1 auch ein thermisch aushärtendes Harz 10 eingefügt sein, das als Klebemittel dient und so die Haftstärke zwischen diesen Teilen verbessert, sofern die Haftstärke nicht ausreichend ist.

Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform, bei der ein blockförmiges Induktivitäts-Element, im folgenden als Induktivitäts-Block 20 bezeichnet, das elektronische Element bildet, das auf einem Substrat montiert ist. Gemäß Fig. 5 ist der Induktivitäts-Block 20 auf einem Substrat 21 angeordnet, bei dem es sich um ein Teil aus dielektrischem Material handelt.

Wie oben beschrieben wurde, ist das auf einem Substrat montierte elektronische Element nicht auf ein Induktivitäts-Element beschränkt, sondern es kann beispielsweise auch durch einen Kondensator-Chip oder einen IC-Chip gebildet werden.

Nachdem ein solches elektronisches Element auf dem Substrat montiert worden ist, kann der gesamte chipförmige elektronische Baustein mit einem Silikonharz oder dergleichen beschichtet werden, um die Haltbarkeit und Zuverlässigkeit zu verbessern.

Bei dem chipförmigen elektronischen Baustein nach dieser Ausführungsform ist das elektronische Element, das im wesentlichen in der Mitte auf dem Substrat montiert ist, auf seiner Oberseite mit einer flachen Oberfläche versehen, die durch eine Saugdüse angesaugt und gehalten werden kann. Wenn der erfindungsgemäße chipförmige elektronische Baustein auf einer gedruckten Schaltungsplatine oder dergleichen montiert wird, ist es deshalb möglich, die auf der Oberseite des im wesentlichen in der Mitte auf dem Substrat montierten elektronischen Elements angebrachte flache Oberfläche mit einer Saugdüse anzusaugen und so den chipförmigen elektronischen Baustein insgesamt bei der Oberflächenmontage zu halten. Anders als beim Stand der Technik ist es somit nicht erforderlich, eine Ummantelung oder ein Eingießen vorzunehmen, und der für eine solche Ummantelung oder ein solches Eingießen erforderliche Raum wird eingespart, wodurch der erfindungsgemäße Baustein gegenüber dem Stand der Technik miniaturisiert werden kann.

Da keine Arbeitsgänge wie Ummanteln oder Eingießen erforderlich sind, kann der erfindungsgemäße Baustein im Vergleich zum Stand der Technik in einfacheren Schritten hergestellt werden. Außerdem kann der erfindungsgemäße Baustein zu geringeren Kosten hergestellt werden, da kein Material für das Ummanteln oder Eingießen benötigt wird.

Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht eines chipförmigen LC-Filters 31 gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

Das LC-Filter 31 gemäß dieser Ausführungsform wird durch ein dielektrisches Substrat 32 gebildet, das die Form einer rechteckigen Platte hat. Das dielektrische Substrat 32 wird beispielsweise dadurch hergestellt, daß dielektrische Keramik gebrannt wird, wobei mehrere innere Elektroden 33a bis 33c in diesem dielektrischen Substrat 32 angeordnet werden, wie im Schnitt in Fig. 7A und 7B zu erkennen ist. Die mehreren inneren Elektroden 33a bis 33c sind so angeordnet, daß sie miteinander unter Zwischenfügung einer dielektrischen Schicht überlappen, so daß sie einen einzelnen Mehrschicht-Kondensatorteil bilden. Die inneren Elektroden 33a und 33c sind an einer seitlichen Oberfläche des dielektrischen Substrats 32 nach außen geführt und elektrisch mit einer auf dieser seitlichen Oberfläche ausgebildeten Elektrode 34A verbunden. Die mit den inneren Elektroden 33a und 33c überlappende innere Elektrode 33b ist dagegen auf einer anderen seitlichen Oberfläche des dielektrischen Substrats 32 herausgeführt und elektrisch mit einer auf dieser seitlichen Oberfläche ausgebildeten Klemmenelektrode 34D verbunden.

Wie oben beschrieben wurde, ist das dielektrische Substrat 32 bei dieser Ausführungsform mit einem einzelnen Kondensatorteil versehen, so daß es möglich ist, die Anzahl an Mehrschichtkondensatoren zu verringern, die auf den oberen und unteren Oberflächen des dielektrischen Substrats 32 montiert werden müssen. Hierdurch wird eine weitere Miniaturisierung des ge-

samen LC-Filtern 31 erreicht.

Gemäß Fig. 6 sind mehrere chipförmige Spulen 35 und 36 auf der oberen Oberfläche des dielektrischen Substrats 32 montiert. Weiterhin ist auf der oberen Oberfläche des dielektrischen Substrats 32 ein Verbindungsmuster 37 ausgebildet, das durch Aufbringen einer Leftpaste und Brennen derselben erhalten wurde. Weiterhin sind Mehrschichtkondensatoren 38 und 39 auf der oberen Oberfläche des dielektrischen Substrats 32 befestigt. Die chipförmigen Spulen 35 und 36 und die Mehrschichtkondensatoren 38 und 39 sind durch das zuvor erwähnte Verbindungsmuster 37 elektrisch miteinander verbunden. Andererseits sind auf den seitlichen Oberflächen des dielektrischen Substrats 32 Elektroden 34A bis 34J ausgebildet, die elektrisch mit dem Verbindungsmuster 37 bzw. den inneren Elektroden 33a bis 33c in dem dielektrischen Substrat 32 verbunden sind. Diese Elemente sind in der Weise elektrisch miteinander verbunden, daß sie ein LC-Filter bilden, dessen Schaltung in Fig. 8 gezeigt ist.

Gemäß Fig. 7A und 7B ist eine Glas-Glasurschicht 42 dazu vorgesehen, die Schwimmpkapazitäten zwischen der inneren Elektrode 33a im Inneren des dielektrischen Substrats 32 und dem Verbindungsmuster 37 auf der oberen Oberfläche desselben zu verringern.

Mit Hilfe einiger der Elektroden 34A bis 34J, die auf den seitlichen Oberflächen des dielektrischen Substrats 32 aufgebracht sind und zur Verbindung dieses LC-Filtern 31 mit der Umgebung notwendig sind, ist es möglich, das LC-Filter 31 nach diesem Ausführungsbeispiel durch Oberflächenmontage auf einem Substrat in der Form einer gedruckten Schaltung oder dergleichen zu montieren. Mit anderen Worten, das LC-Filter 31 nach diesem Ausführungsbeispiel ist als oberflächenmontierbares chipförmiges LC-Filter ausgebildet. Somit ist es möglich, dieses LC-Filter 31 in effizienter Weise mit Hilfe eines Automaten auf einer gedruckten Schaltungsplatine oder dergleichen zu montieren.

Dank des zuvor erwähnten Kondensatorteils, der in dem dielektrischen Substrat 32 ausgebildet ist, ist es möglich, die Anzahl separater Kondensatoren zu verringern und so das LC-Filter 31 mit dem darin enthaltenen Kondensatorteil insgesamt zu miniaturisieren.

Außerdem ist es möglich, die Charakteristik einzustellen, indem man einen Laserstrahl 43a einer extern angebrachten Lasereinheit 43 einwirken läßt und so die den Kondensatorteil bildende innere Elektrode 33a zurückschneidet oder trimmt, wie in einer teilweise aufgeschnittenen Ansicht in Fig. 6 gezeigt ist. Mit anderen Worten, es ist möglich, die Charakteristik des LC-Filtern 31 insgesamt einzustellen, indem die Fläche der inneren Elektrode 33a durch eine solche Laserbearbeitung verringert und somit die Kapazität des Kondensatorteils eingestellt wird. Diese Einstellung kann durch Einsatz des Laserstrahls 43a sehr feinfühlig und mit hoher Genauigkeit vorgenommen werden, und die eingestellten Werte bleiben dann im wesentlichen unverändert. Somit wird die Charakteristik des Bauelements auch hinsichtlich der Stabilität nach der Einstellung verbessert.

Bei dieser Ausführungsform sind die chipförmigen Spulen 35 und 36 als Induktivitätselemente auf der oberen Oberfläche des dielektrischen Substrats 32 montiert. Deshalb ist es auch möglich, die oberen Flanschbereiche 35a und 36a der chipförmigen Spulen 35 und 36 durch Bestrahlung mit Laserstrahlen zuzuschneiden und so die elektronischen Eigenschaften einzustellen. Bei dem LC-Filter nach diesem Ausführungsbeispiel ist deshalb eine einfache Einstellung der Kenngrößen nicht nur bei dem

Kondensatorteil, sondern auch bei den Induktivitätselementen möglich, wodurch die Möglichkeit zur einfachen und genauen Einstellung der Gesamt-Charakteristik des Bauelements weiter verbessert wird.

Obgleich bei diesem Ausführungsbeispiel die chipförmigen Spulen 35 und 36 gegenüber der Mitte des dielektrischen Substrats 32 versetzt sind, ist es möglich, die oberen Flanschbereiche 35a und 36a dieser chipförmigen Spulen 35 und 36 mit leistungsstarken Saugdüsen anzusaugen, um das LC-Filter 31 bei der Oberflächenmontage zu halten.

Die Erfindung ist nicht auf LC-Filter nach dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel mit der in Fig. 8 gezeigten Schaltung beschränkt, das durch die beiden als Induktivitätselemente dienenden chipförmigen Spulen 35 und 36, den Kondensatorteil in dem dielektrischen Substrat 32 und die beiden Kondensatoren 38 und 39 gebildet wird, sondern ist auch bei LC-Filtern anwendbar, die einen unterschiedlichen Schaltungsaufbau aufweisen, wie beispielsweise in Fig. 9 bis 11 gezeigt ist. Insbesondere ist es möglich, ein kleinbauendes chipförmiges LC-Filter mit einfach und genau einstellbarer Charakteristik ähnlich dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel zu schaffen, indem wenigstens ein Kondensatorteil in einem dielektrischen Substrat ausgebildet wird und wenigstens ein Induktivitätselement und ein notwendiges Kondensatorelement auf der oberen Oberfläche dieses dielektrischen Substrats montiert werden.

Weiterhin kann zur Bildung eines chipförmigen LC-Filtern auch ein weiteres Element, beispielsweise ein Widerstand, auf dem dielektrischen Substrat 32 montiert oder ein Widerstandsfilm auf dem dielektrischen Substrat 32 ausgebildet werden.

Gemäß Fig. 7A und 7B ist die chipförmige Spule 35 auf dem dielektrischen Substrat 32 mit Hilfe eines thermisch aushärtenden Klebers 44 befestigt, der so aufgebracht ist, daß die chipförmige Spule 35 auch unter Wärmeeinwirkung nicht von dem dielektrischen Substrat 32 herabfällt, wenn das LC-Filter 31 bei der Montage auf einer gedruckten Schaltungsplatine oder dergleichen durch einen Reflow-Ofen läuft. Zwar ist es möglich, eine auf der unteren Oberfläche der chipförmigen Spule 35 vorgesehene Elektrode an das Verbindungsmuster 37 anzuhängen (anzulöten), um das LC-Filter 31 als einfaches Bauelement fertigzustellen, doch ist die chipförmige Spule 35 bei diesem Ausführungsbeispiel zusätzlich mit Hilfe des thermisch aushärtenden Klebers 44 an dem dielektrischen Substrat 32 befestigt, so daß sie auch bei der im Gebrauch auftretenden Wärmeentwicklung nicht von dem Substrat herabfällt. Wenn das LC-Filter 31 im Gebrauch keiner starken Wärmeeinwirkung unterliegt, kann der thermisch aushärtende Kleber 44 fortgelassen werden.

Bei dieser Ausführungsform ist es möglich, die Anzahl separater Kondensatoren zu verringern, die zur Bildung eines LC-Filtern benötigt werden, da wenigstens ein Kondensatorteil in dem dielektrischen Substrat ausgebildet ist. Somit kann das LC-Filter insgesamt miniaturisiert werden.

Weiterhin kann das LC-Filter 31, das durch eine an der seitlichen Oberfläche oder der unteren Oberfläche des dielektrischen Substrats 32 angebrachte Klemmenelektrode mit der Umgebung elektrisch verbunden ist, durch Oberflächenmontage auf einer gedruckten Schaltungsplatine oder dergleichen angebracht werden. Darüberhinaus ist es möglich, die Charakteristik des zuvor erwähnten Kondensatorteils durch Laser-Trimming

abzustimmen, wodurch eine Feineinstellung der Charakteristik erleichtert und die Stabilität der Charakteristik nach der Einstellung verbessert wird.

Somit wird bei verringerter Anzahl der benötigten Bauteile auch die Zuverlässigkeit des LC-Filters verbessert. 5

12. Baustein nach Anspruch 10 oder 11 in der Form eines LC-Filters (31).

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

#### Patentansprüche

1. Chipförmiger elektronischer Baustein mit 10
  - einem Substrat (1; 21; 32),
  - einem auf dem Substrat montierten elektronischen Element (2; 20; 35, 36) und
  - mehreren an einer Oberfläche des Substrats angeordneten Elektroden (4, 5; 34A—34J, 37) 15
 für den elektrischen Anschluß des elektronischen Elements,
 

**dadurch gekennzeichnet**, daß das elektronische Element (2; 20; 35, 36) in seinem oberen Bereich (2a; 35a, 36a) eine freiliegende flache 20

Oberfläche aufweist, die das Ansaugen des Bausteins mit einer Saugdüse (3) gestattet.
2. Baustein nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das elektronische Element (2; 20) im wesentlichen in der Mitte auf dem Substrat (1; 21) 25 montiert ist.
3. Baustein nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat (1; 21; 32) ein keramisches Substrat ist.
4. Baustein nach einem der vorstehenden Ansprüche, 30
 

dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat (1; 21; 32) ein dielektrisches Element ist.
5. Baustein nach einem der vorstehenden Ansprüche, 35
 

dadurch gekennzeichnet, daß das elektronische Element (2; 20; 35, 36) durch Anlöten an die Elektroden (5; 37) des Substrats auf dem Substrat befestigt ist.
6. Baustein nach einem der vorstehenden Ansprüche, 40
 

gekennzeichnet durch eine zwischen dem Substrat (1; 32) und dem elektronischen Element (2; 35, 36) eingefügte Klebeschicht (10; 44).
7. Baustein nach einem der vorstehenden Ansprüche, 45
 

dadurch gekennzeichnet, daß außer dem mit der flachen Oberfläche versehenen elektronischen Element (2; 35, 36) weitere elektronische Elemente (6, 7, 8; 38, 39) auf dem Substrat (1; 32) montiert sind.
8. Baustein nach einem der vorstehenden Ansprüche, 50
 

dadurch gekennzeichnet, daß das mit der flachen Oberfläche versehene elektronische Element (2; 35, 36) ein chipförmiges Induktivitätselement ist.
9. Baustein nach einem der Ansprüche 1 bis 7, 55
 

dadurch gekennzeichnet, daß das mit der flachen Oberfläche versehene elektronische Element (20) ein blockförmiges Induktivitätselement ist.
10. Baustein nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, 60
 

daß das elektronische Element (35, 36) ein Induktivitätselement ist und daß durch mehrere innere Elektroden (33a—33c), die einander überlappend in dem dielektrischen Substrat (32) angeordnet und durch dielektrische Schichten getrennt sind, ein kapazitives Element gebildet wird, das 65

elektrisch mit den Elektroden (34A—34J, 37) und/oder dem Induktivitätselement (35, 36) verbunden ist.
11. Baustein nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, 65
 

daß das Induktivitätselement eine chipförmige Spule (35, 36) ist.

- Leerseite -

FIG. 1 \*

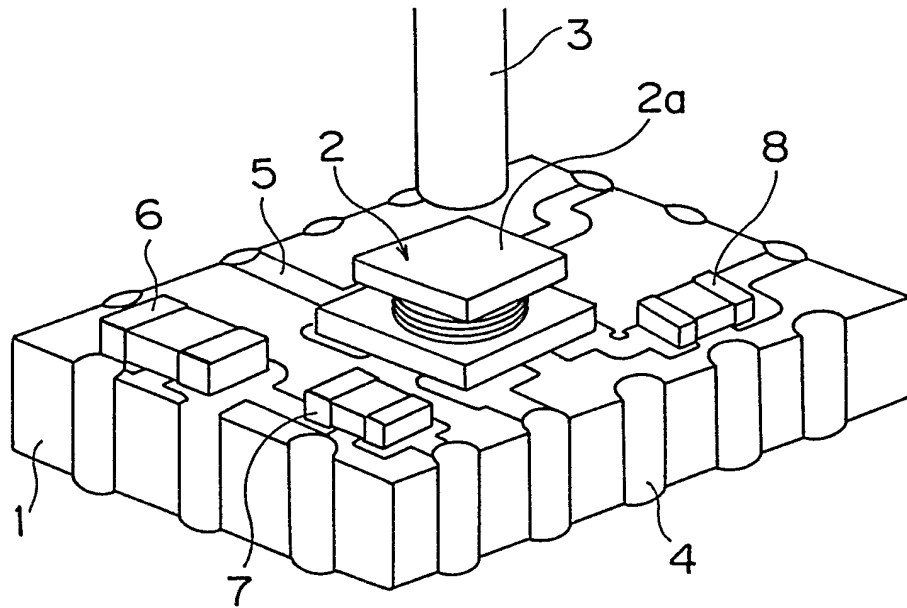


FIG. 2

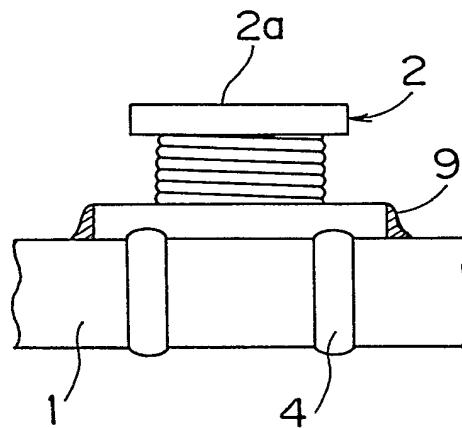




FIG. 3

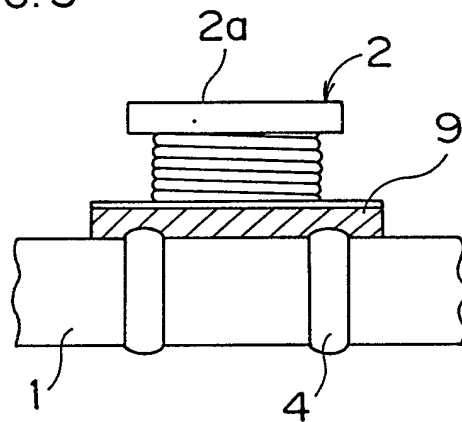


FIG. 4

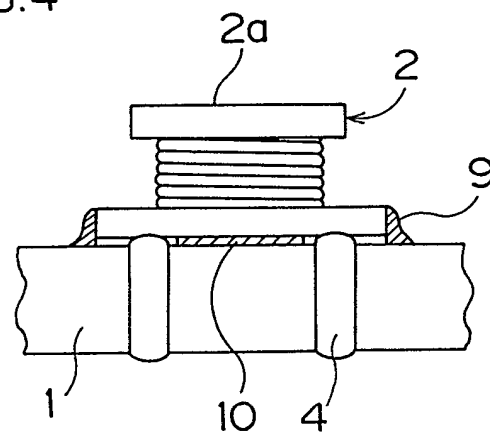


FIG. 5

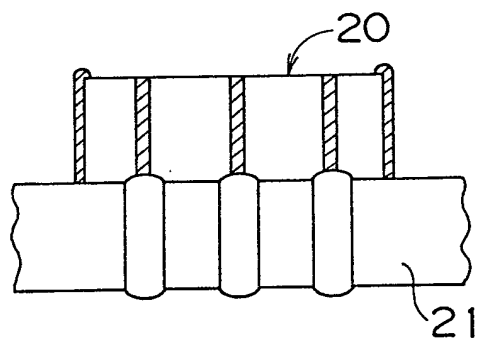


FIG. 6

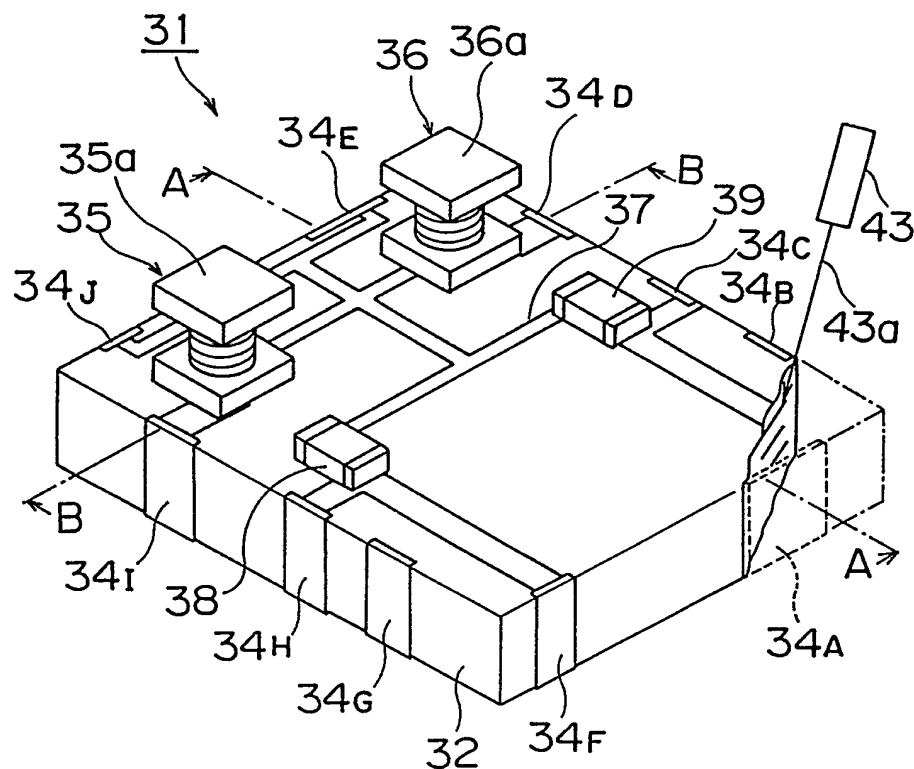


FIG. 7A

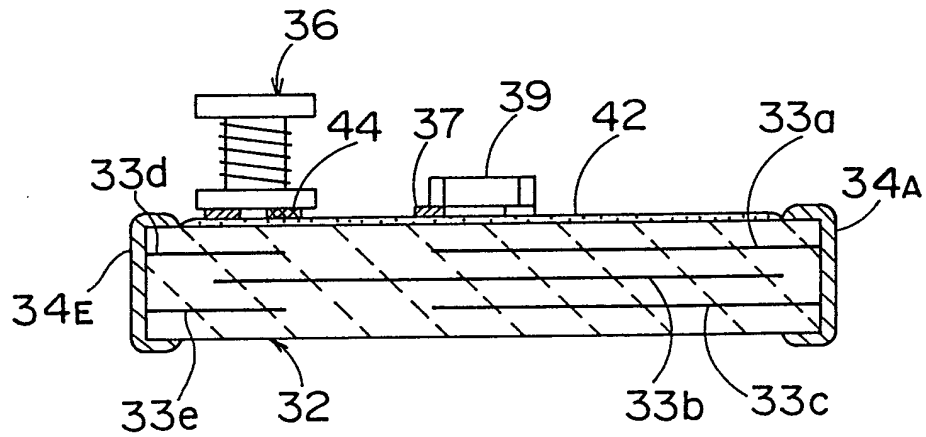


FIG. 7B

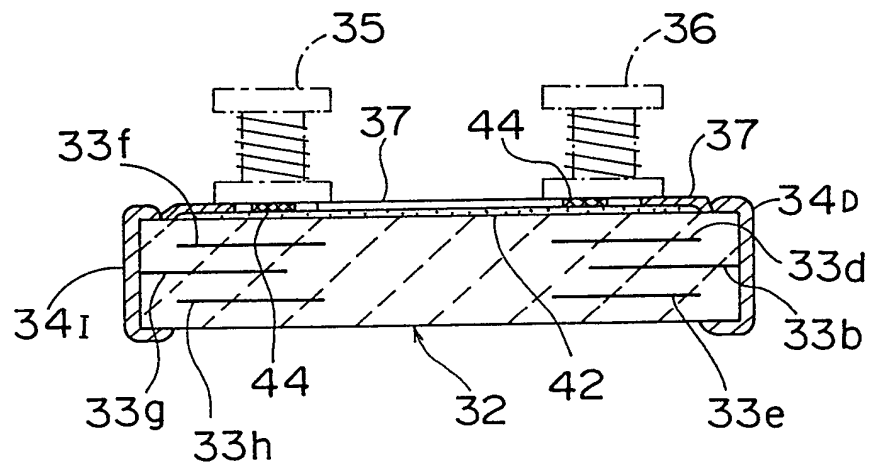


FIG. 8

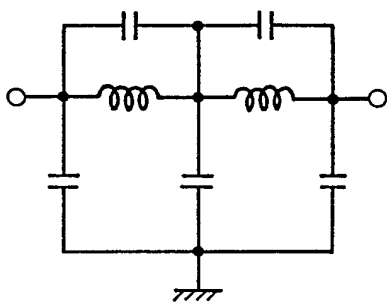


FIG. 9

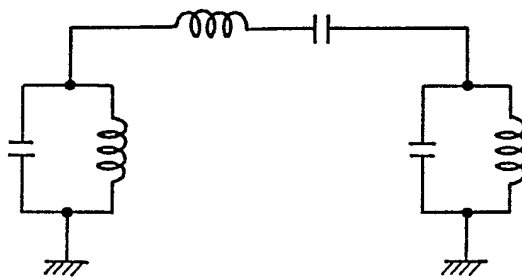


FIG. 10

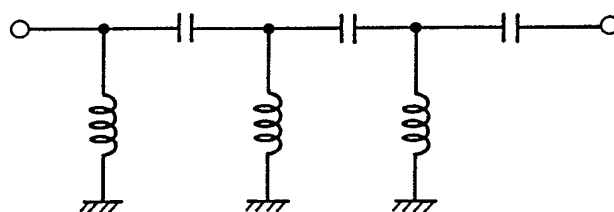


FIG. 11

